

Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse

–

Prämonitoring Fischökologie



Christian Wiesner, Günther Unfer, Arnaud Foramitti & Mathias Jungwirth

**Studie im Auftrag des Amts der Steiermärkischen Landesregierung,
Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt, Graz**

Wien Oktober 2008

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1. Einleitung und Zielsetzung	4
2. Untersuchungsgebiet	5
3. Methodik	6
3.1 <i>Bewertung des Fischökologischen Zustands</i>	9
4. Ergebnisse	11
4.1 <i>Gesamtfang</i>	11
4.2 <i>Dichte und Biomasse nach Streifen</i>	12
4.3 <i>Dichte und Biomasse nach Abschnitten</i>	13
4.3.1 <i>Abschnitt oberhalb des Gesäuses (Paltenspitz bis Gesäuseeingang)</i>	14
4.3.2 <i>Abschnitt Gesäuse</i>	14
4.4 <i>Populationsaufbau der einzelnen Fischarten</i>	15
4.4.1 <i>Äsche</i>	15
4.4.2 <i>Bachforelle</i>	15
4.4.3 <i>Regenbogenforelle</i>	16
4.4.4 <i>Koppe</i>	17
4.4.5 <i>Ukrainisches Bachneunauge</i>	17
4.5 <i>Minimum-Maximum-Tabellen</i>	18
4.6 <i>Datenvergleich und Zustandsbewertung mittels FIA</i>	19
5. Diskussion	20
5.1 <i>Vergleich Biomasse und Individuendichte von Mur und Enns</i>	20
5.2 <i>Vergleich Fischartenzusammensetzung von Mur und Enns</i>	21
5.3 <i>Vergleich des Populationsaufbaues ausgewählter Fischarten</i>	22
5.3.1 <i>Äsche</i>	22
5.3.2 <i>Bachforelle</i>	22
5.4 <i>Maßnahmauswirkungen an der Mur</i>	23
5.5 <i>Ausblicke für die Enns nach deren Umgestaltung</i>	23
6. Literaturverzeichnis	25

1. Einleitung und Zielsetzung

Im Zuge des EU-Life Projektes „Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse“ an der Enns wurden Fischbestandserhebungen zur Bewertung der Funktionalität zukünftig umgesetzter flussbaulicher Maßnahmen durchgeführt. Der Bericht beinhaltet somit die fischökologischen Verhältnisse vor Maßnahmenumsetzung. Die Befischungen fanden in der Zeit vom 14.9. bis 15.9.2006 statt.

2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet an der Enns erstreckt sich von der Paltenmündung bei Selzthal, bis zur Johnsbachmündung im Nationalpark Gesäuse. Aufgrund der unterschiedlichen Lebensraumqualität wird das Untersuchungsgebiet in zwei Abschnitte geteilt: (1) „Oberhalb Gesäuse“ vom Paltenspitz bis zum Gesäuseeingang und (2) „Gesäuse“ von der Mündung des Goferggrabens bis zum Johnsbach.



Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiets in Österreich (Kartengrundlage BEV).

3. Methodik

Die Fischbestandserhebung erfolgte mittels Elektrofischung. Dazu wird im Wasser ein Gleichstromfeld aufgebaut, in dessen Wirkungsbereich Fische von der Anode (positiver Fangpol) angezogen (Galvanotaxis) und in ihrem Nahbereich betäubt werden (Galvanonarkose). Die betäubten Fische werden gekeschert, nach Artzugehörigkeit bestimmt, vermessen, fallweise gewogen und danach wieder rückversetzt. Befischungen von großen Fließgewässern wie der Enns sind, aufgrund großer räumlicher/zeitlicher Unterschiede abiotischer Faktoren und meist auch wegen einer relativ hohen Artenvielfalt, methodisch aufwendig. Darüber hinaus wirken Elektrofischungen sowohl größen- wie auch artselektiv. Daher sind besonders Kleinfischarten (z.B. die Koppe), am Grund lebende Arten und Jungstadien unterrepräsentiert. Aus diesem Grund werden zur quantitativen Erfassung des Fischbestandes verschieden wirkende Geräte eingesetzt.

Die Befischung des Flussbettes erfolgt mit Hilfe zweier speziell konstruierter Elektrofischfangboote. In Fließrichtung werden damit Streifen charakteristischer Struktur (Ufer, versetzter Uferstreifen, Schotterbank, Flussmitte) beprobt, wobei Fische bis zu einer Breite von 6 m und einer Tiefe von max. 3 m erfasst werden. Grundsätzlich lässt sich mit dem „Großen Boot“ die größte Fangeffizienz erreichen. Aufgrund seiner Größe und seines Gewichts ist dessen Einsatz jedoch nicht in allen Situationen möglich bzw. sinnvoll. Es wird hauptsächlich für Gewässer ab einer Breite von 10 m eingesetzt, sofern durchgehende Befahrbarkeit gewährleistet ist. Es besitzt einen Rechen mit 10 Anoden, der mittels Fußpedal angesteuert wird. Auf einer am Bug befindlichen Plattform, können die zwei Kescherführer, ausgerüstet mit 2 langstieligen Keschern, den Rechen optimal einsehen und die betäubten Fische fangen. Die Mannschaft wird durch einen Bootsführer und einer Hilfskraft zur Bedienung des Aggregats und zum Entleeren der Kescher ergänzt. Die Befischung mit den Booten erfolgt grundsätzlich in Fließrichtung mit der Strömung treibend. Mit dem großen Boot wird der zu befischende Streifen angefahren, das Spannungsfeld mittels Totmannfußpedals (Fußschalter zur Stromunterbrechung) von einem der Kescherführer alternierend aktiviert und deaktiviert.

Die Befischung spezieller Uferstrukturen oder für das große Elektrofischfangboot unbefahrbarer Stellen erfolgt von dem „Kleinen Boot“ aus. Hierbei kommt anstelle des Rechens eine händisch geführte Polstange zum Einsatz, da damit die Uferstrukturen (z.B. Blockwurf, Flachwasserbereiche) besser erfasst werden können. Dabei kann die Befischung auch watend erfolgen. Die Mannschaft des kleinen Bootes besteht aus einem Bootsführer, einem Polführer und einem Kescherführer.

Tab. 1: Kenngröße der verwendeten Elektrofischfangboote.

	"Kleines Boot" (Alu-Boot)	"Großes Boot" (Schlauchboot)
Einsatzbereich:	kleine Fließgewässer, Ufer mittelgroßer Gewässer	mittelgroße Fließgewässer
Länge:	4,3 m	5,1
Breite:	1,4 m	1,9 m
Gewicht inkl. E-Aggregat:	250 kg	280 kg
E-Aggregat:	5 kW	8 kW
Anode:	Polstange	Rechen mit 10 Anoden
Außenbordmotor:	25 PS	40 PS
Mannschaft:	3 Personen	4 Personen



Abb. 2: „Großes Schlauchboot“.

Beim kleinen Boot erfolgt der Aufbau des elektrischen Feldes mit dem Eintauchen der Polstange in das Wasser. Mit ihr fängt man die Fische aus den Uferstrukturen heraus, in dem man die Polstange zu diversen Strukturen führt und wieder Richtung Boot zurückzieht. Die betäubten Fische werden gekeschert und in, mit Wasser gefüllte Behälter entleert. Vermessung, Protokollierung und Rückversetzung erfolgen direkt im Anschluss an die Befischung der einzelnen Streifen, sobald das Boot festgemacht wurde. Einschulung und Training des Bootspersonals sind Voraussetzungen für den einwandfreien und sicheren Einsatz der Methode. Besonders die Fahrkenntnisse des Bootsführers sind von Bedeutung. Fahrthindernisse, wie Totholz, Bühnen, Ufervegetation erfordern rasches und exaktes Reagieren. Doch gerade solche Strukturen sind bevorzugte Fischunterstände und müssen deshalb unbedingt erfasst werden.



Abb. 3: Befischung eines Gleithanges mit dem „kleinen Boot“.

Bei hoher Fischdichte oder hoher Strömungsgeschwindigkeit kann aus methodischen Gründen nur ein Teil der betäubten Fische gekeschert werden. Für die quantitative Ermittlung des Fischbestandes wird daher bei jedem einzelnen Streifen für jede Fischart und Größenklasse der Fangerfolg prozentuell abgeschätzt, und daraus der Gesamtbestand (= 100%) abgeleitet. Die Fischbiomasse wird über gewässer- und artspezifische Längen-Gewichtsregressionen oder anhand der vor Ort erhobenen Gewichtsdaten errechnet.

Der Gesamtfischbestand wird nach der „Streifenbefischungsmethode“ (Schmutz et. al. 2001) berechnet. Diese basiert auf den Mittelwerten der Streifentypen (Ufer, versetzte Ufer, Mittelstreifen), die entsprechend der Gewässerbreite aufsummiert werden. Damit sind Vergleiche zu bisherigen Studien möglich.

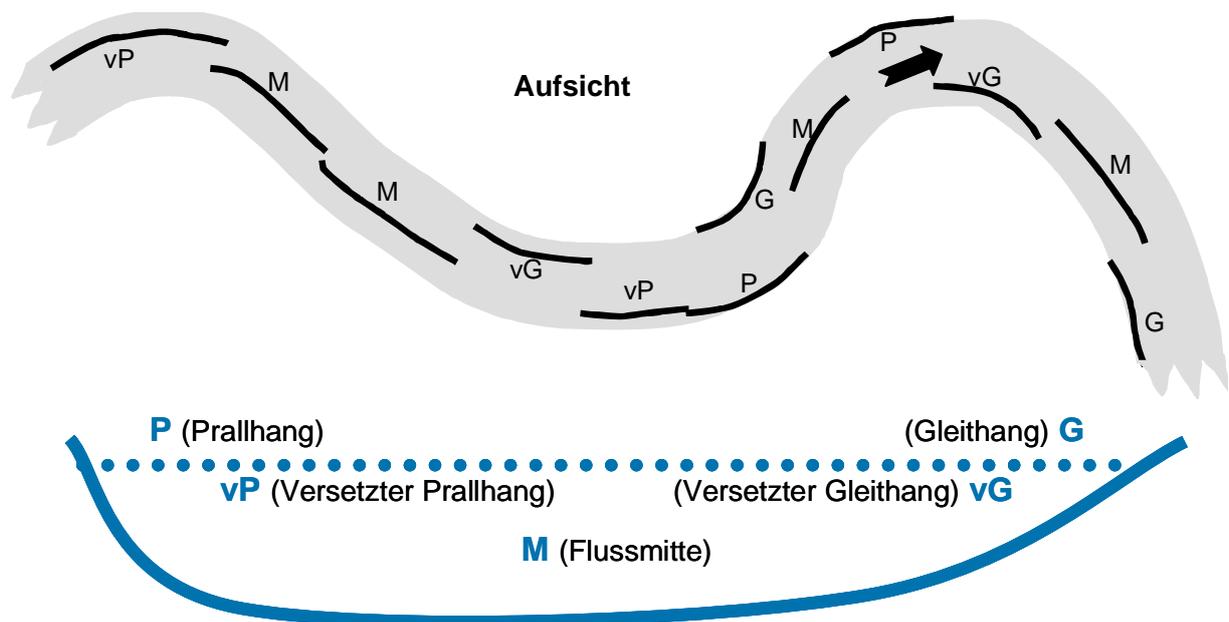


Abb. 4 Schematische Grundrissdarstellung der verschiedenen Streifentypen im Fluss-Längsverlauf (oben) und im Flussquerschnitt (unten): Mittenstreifen (M), Prallhang (P), Gleithang (G), versetzter Gleithang (vG) und versetzter Prallhang (vP).

Im Falle der Enns wurde mit sieben Streifen mit je 6 Metern Breite gerechnet: 1 Prallhang, 1 versetzter Prallhang, 3 Mitten, 1 versetzter Gleithang, 1 Gleithang. Dies entspricht einer Flussbreite von 42 Metern.

Zwecks Vergleichbarkeit einzelner Abschnitte, werden Biomasse und Individuendichte aller befischten Strecken bezogen auf 100 m Flusslänge bzw. 1 ha Wasserfläche angegeben. Abundanz und Biomasse werden nur für die Hauptfischarten Äsche, Bachforelle und Regenbogenforelle berechnet, da andere Arten entweder in zu geringen Stückzahlen gefangen wurden (z.B. Nase), oder methodisch bedingt nicht für derartige Hochrechnungen geeignet sind (Koppe, Neunauge).

3.1 Bewertung des Fischökologischen Zustands

Mit Inkrafttreten der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Dezember 2000 gibt es europaweit neue gesetzliche Rahmenbedingungen für einen ökologisch orientierten Umgang mit Gewässern. Die WRRL gibt für die EU-Mitgliedsstaaten als verbindliches Ziel (bis zum Jahr 2016) den „Guten ökologischen Zustand“ der Gewässer vor. Der jeweilige aktuelle Zustand ist anhand der Gewässer-Lebensgemeinschaften, unter anderem mit Hilfe der Fischbestände, zu dokumentieren. Weichen diese vom (ursprünglichen) gewässertypspezifischen Zustand (Leitbild = „Sehr guter Zustand“) ab, so ist zu untersuchen, in welcher Form (z.B. hinsichtlich Güte, Morphologie, Hydrologie, Kontinuum) Handlungsbedarf gegeben ist und mit welchen Maßnahmen diesem entsprochen werden kann. Im gegenständlichen Fall wird der Zustand mit dem Fish Index Austria (FIA) bewertet (Haunschmid et. al 2006).

Aufgrund der großen Längserstreckung des Projektsgebiets und der damit verbundenen Veränderung des Gewässercharakters und der Fischfauna wird die Zustandsbewertung für einzelne Gewässerabschnitte durchgeführt. Als Bewertungsmatrix findet jene Verwendung, die die Enns dem Gewässertyp „Hyporhithral groß“ in der Bioregion „Kalkvoralpen und nördliche Kalkhochalpen“ zuordnet. Dabei handelt es sich um Gewässer mit mehr als 2 m³/s Abfluss (MQ) und über 5 m Gewässerbreite.

Die Zustandsbewertung erfolgt rechnerisch anhand einer Datenmatrix und resultiert in fünf Zustandsklassen (von 1 bis 5), wobei ein fischökologischer Zustand von 1 (Klassengrenzen 1,0 bis <1,5) die leitbildkonforme Situation darstellt. Zustandsstufe 2 (Klassengrenzen 1,5 bis <2,5) entspricht dem in der EU-WRRL geforderten „Guten Zustand“. Schlechtere Bewertungen als Stufe 2 (Zustandsbewertung ab 2,5) bedeuten einen ungenügenden Zustand und somit Handlungsbedarf aus fischökologischer Sicht.

Als Bewertungskriterien dienen die Biomasse (kg/ha), die Artenzusammensetzung (Anzahl gewässertypspezifischer Leit- und Begleitarten, Ökologische Gilden), der Fischregionsindex (Maßzahl für die gewässertypspezifische Fischartenverteilung) und die Populationsstruktur (Bewertung des Naturaufkommens).

Der Biomasse wird im Fall der Bewertungsklasse 4 (<50 kg/ha) und 5 (<25 kg/ha) als schlagendes „K.O.-Kriterium“ oberste Priorität eingeräumt. Gleiches gilt für eine Bewertung des Fischregionsindex ab Zustandsklasse 3. In diesen Ausnahmefällen gilt das schlechteste „K.O.-Kriterium“ vor dem eigentlich errechneten Zustand.

Wesentlich ist bei fischökologischen Leitbildern für Gewässer mit hohen Artenzahlen nicht nur das Vorkommen von Fischarten generell sondern auch eine grobe Abschätzung ihrer jeweiligen Häufigkeiten. Es wird daher jeder Fischart eine von drei Häufigkeitsstufen zugeordnet (Haunschmid et al. 2006).

Als **Leitarten (L)** werden häufig vorkommende und den Bestand prägende Arten angesehen. Diese sind in der Regel permanent im Gewässer vertreten, oder kommen zeitweise in großer Zahl vor (z.B. Laichwanderung), wodurch sie einen hohen Zeigerwert für das Längskontinuum besitzen. Weiters zählen zu den Leitarten auch jene, die auf Grund ihrer Position in der Nahrungskette weniger häufig sind, aber für das Gewässer bedeutende Raubfischarten (z.B. Huchen) darstellen. Aus räumlich-funktioneller Sicht besiedeln Leitarten vorwiegend den Hauptfluss und permanent kommunizierende Nebengewässer (Zubringer, Seitenarme).

Als **typische Begleitarten (B)** werden mäßig häufige, permanent vorhandene Fischarten eingestuft. Im Gegensatz dazu stehen **seltene Begleitarten (S)**, die nur in geringer Häufigkeit bzw. nur

sporadisch im zu bewertenden Gewässerabschnitt vorkommen. Aus räumlich-funktioneller Sicht sind diese Arten neben dem Hauptfluss vor allem für die oft nur lokal stark ausgeprägte Uferverzahnung und Nebengewässer charakteristisch, die bis ins Umland (Augewässer) reichen.

Oberste Priorität bei der Zustandsbeurteilung der Fischfauna haben die Leitarten. Diese müssen in intakten Gewässern vollzählig und mit typischem Populationsaufbau vertreten sein. Weichen die aktuellen Verhältnisse vom Leitbild diesbezüglich ab, lässt dies auf schwerwiegende Störungen schließen und bewirkt bei der Zustandsbewertung gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie eine Ergebnisverschlechterung. Typische Begleitarten haben bereits einen geringeren Stellenwert. Es wirkt sich primär das vollständige Fehlen von Arten dieser Gruppe negativ aus, der Populationsaufbau spielt eine geringere Rolle. Seltenen Begleitarten kommt nur eine geringe Bedeutung bei der Bewertung zu, da in der Regel nie alle potentiell vorkommenden Arten dieser Kategorie nachweisbar sind.

Optimal wäre daher, ein für das jeweilige Gewässer oder charakteristische Gewässerabschnitte (z.B. Mäanderstrecke flussauf des Gesäuses, Schluchtstrecke im Gesäuse) anhand historischer Daten und Experteneinschätzung individuell definiertes Leitbild. Im Fall der Enns war eine detaillierte Recherche jedoch nicht möglich. Aufgrund der tatsächlichen Artennachweise wurde jedoch das Ukrainische Bachneunauge (*Eudontomyzon vladykovi*) als typische Begleitart in das Leitbild aufgenommen. Die oftmals verwendete Bezeichnung *Eudontomyzon mariae* ist nicht für die Populationen von Mur und Enns gültig, da hiermit eine morphologisch unterscheidbare andere Art anzusprechen wäre. *E. vladykovi* ist daher aus taxonomischer, morphologischer und zoogeographischer Sicht die korrekte aktuelle Bezeichnung (Kottelat & Freyhof 2007).

Tab. 2: Adaptiertes Leitbild für die Enns (Neunauge ergänzt).

Fischart	Hyporhithral groß (Kalkvoralpen und nördliche Kalkhochalpen)
Aalrutte	B
Aitel	B
Äsche	L
Bachforelle	L
Bachschmerle	S
Barbe	B
Elritze	B
Flussbarsch	S
Gründling	S
Hasel	S
Hecht	S
Huchen	B
Koppe	L
Nase	B
Neunauge	B
Schneider	S
Strömer	S
Biomasse (kg/ha)	50
Leitarten	3
typ. Begleitarten	7
sel. Begleitarten	7
Strömungsgilden	3
Reproduktionsgilden	6
Fischregionsindex	5,0

4. Ergebnisse

4.1 Gesamtfang

In der Enns wurden im Rahmen der Befischung insgesamt 774 Fische gefangen. Es dominiert die Äsche (*Thymallus thymallus*), wobei insgesamt 71 Äschen gefangen wurden, was einem relativen Anteil von 35% am Gesamtfang entspricht. Die Bachforelle (*Salmo trutta fario*) folgt mit 252 gefangenen Fischen. Das sind 32,6% der insgesamt gefangenen Fische. Die Koppe (*Cottus gobio*) als dritthäufigste Art kommt mit 160 Individuen im Untersuchungsgebiet vor und bildet einen Anteil von 20,7% am Gesamtfang. Die Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) kommt mit 38 Fischen bzw. 4,9% des Gesamtfanges und das Ukrainische Bachneunauge (*Eundontomyzon vladykovi*) mit 32 Fischen bzw. 4,1% des Gesamtfanges vor. Es wurden neben genannten Arten auch noch die Fischarten Aal (*Anguilla anguilla*) Aitel (*Leuciscus cephalus*), Bachsaibling (*Salvelinus fontinalis*), Elritze (*Phoxinus phoxinus*) Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), Hecht (*Esox lucius*), Nase (*Chondrostoma nasus*), und das Rotauge (*Rutilus rutilus*) nachgewiesen. Aal, Bachsaibling und Regenbogenforelle sind in der Enns artenfremd.

Tab. 3: Übersichtstabelle des gesamten Untersuchungsabschnittes.

Fischart	Oberhalb Gesäuse		Gesäuse		Gesamtergebnis	
	Stück	%	Stück	%	Stück	%
Aal		0,0	1	0,4	1	0,1
Aitel	1	0,2		0,0	1	0,1
Äsche	212	41,1	59	22,9	271	35,0
Bachforelle	131	25,4	121	46,9	252	32,6
Bachsaibling	1	0,2		0,0	1	0,1
Elritze		0,0	1	0,4	1	0,1
Flussbarsch	6	1,2	2	0,8	8	1,0
Hecht	3	0,6	1	0,4	4	0,5
Koppe	124	24,0	36	14,0	160	20,7
Nase	2	0,4	2	0,8	4	0,5
Neunauge	9	1,7	23	8,9	32	4,1
Regenbogenforelle	27	5,2	11	4,3	38	4,9
Rotaug		0,0	1	0,4	1	0,1
Gesamtergebnis	516	100,0	258	100,0	774	100,0

Die Längen-Häufigkeitsverteilung wird erwartungsgemäß von Jungfischen (<150 mm) dominiert. Am anderen Ende der Skala (>350 mm) nimmt die Anzahl zwar in typischer Weise ab, jedoch sind kapitale Fische (>450 mm), z.B. ehemals für die Enns typische große Bachforellen, stark unterrepräsentiert.

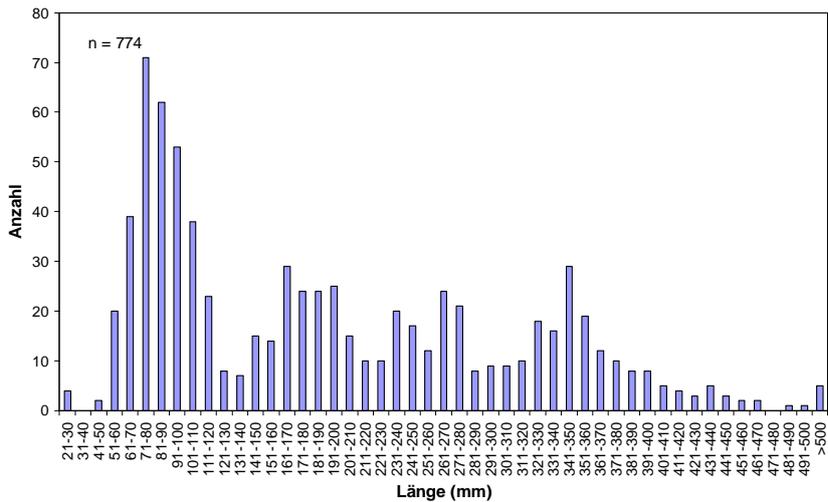


Abb. 5: Längenverteilung aller an der Enns gefangenen Fische

4.2 Dichte und Biomasse nach Streifen

An der Enns wurde zwischen Ufer, versetztem Ufer und Flussmitte unterschieden. Bei der Individuendichte ist in untenstehendem Diagramm deutlich erkennbar, dass diese zur Flussmitte hin abnimmt. Am Ufer finden sich 358,9 Individuen pro Hektar, im versetzten Uferstreifen 63,4, und nur noch 26,6 in der Mitte.

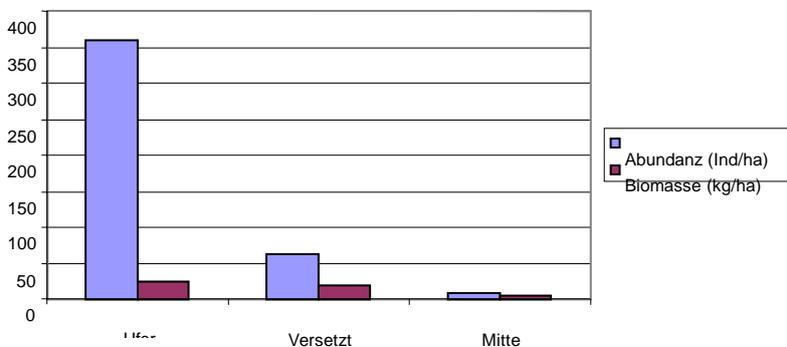


Abb.6: Individuendichte (Ind./ha) bzw. Biomasse (kg/ha) nach Streifen.

Bei der Biomasse ist auch an der Enns ein Abnehmen zur Mitte hin festzustellen, wobei der Unterschied zwischen dem Uferstreifen mit 24,4 kg/ha und dem versetzten Streifen mit 18,5 kg/ha nicht so gravierend ist wie bei der Individuendichte. Die Mitte bildet mit 6 kg/ha wieder den niedrigsten Wert.

4.3 Dichte und Biomasse nach Abschnitten

Die Äsche ist in Bezug auf Biomasse und Abundanz im Abschnitt oberhalb des Gesäuses am stärksten vertreten. Die Bachforelle steht hier an zweiter Stelle. Im Gesäuse wird die Äsche sowie in Biomasse als auch in Abundanz von der Bachforelle überholt.

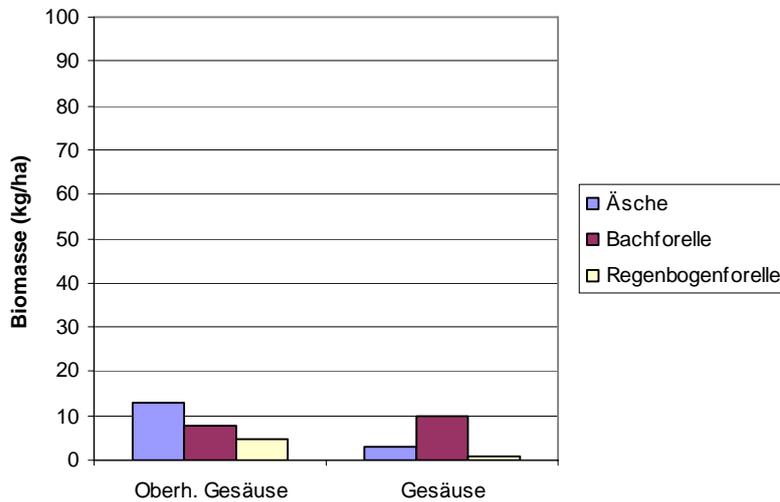


Abb. 7: Biomasse (kg/ha) unterteilt nach Abschnitten.

Die Regenbogenforelle ist in beiden Abschnitten ziemlich schwach vertreten, im Abschnitt oberhalb des Gesäuses ist sie jedoch noch etwas häufiger anzutreffen als innerhalb des Gesäuse.

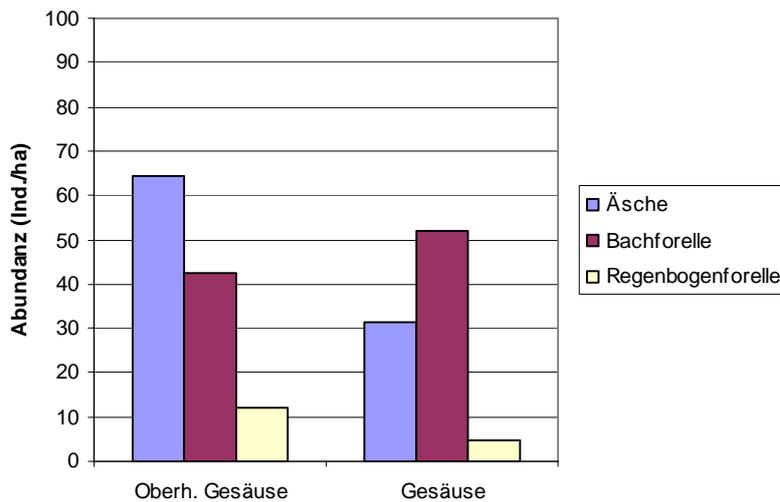


Abb. 8: Individuendichte (Ind./ha) unterteilt nach Abschnitten.

4.3.1 Abschnitt oberhalb des Gesäuses (Paltenspitz bis Gesäuseeingang)

Der obere Abschnitt weist eine durchschnittliche Fischdichte von 107,2 Ind./ha und eine Biomasse von 27,6 kg/ha auf. Die höchsten Fischdichten wurden an Gleithängen (255,8 Ind./ha) und an Prallhängen (236,2 Ind./ha) vorgefunden. Die Biomassen dieser beiden Streifentypen unterscheiden sich hingegen relativ stark (30,9 kg/ha bzw. 56,9 kg/ha). Die höchste Biomasse wurde für den Prallhangstreifen (56,9 kg/ha) nachgewiesen.

Tab. 4: Biomasse und Abundanz getrennt nach Arten und Habitattypen.

Fischart	Biomasse [kg/ha]					Øha Enns
	Gleithang	vers. Gleithang	Mitte	vers. Prallhang	Prallhang	
Äsche	2,8	17,5	8,9	31,2	19,7	14,0
Bachforelle	8,7	2,9	0,0	19,7	24,3	8,0
Regenbogenforelle	19,4	0,0	2,04	1,6	12,9	5,7
Gesamtergebnis	30,9	20,4	10,9	52,5	56,9	27,6
Fischart	Fischdichte [Ind./ha]					Øha Enns
	Gleithang	vers. Gleithang	Mitte	vers. Prallhang	Prallhang	
Äsche	149,4	58,4	10,4	13,8	8,6	37,4
Bachforelle	95,5	19,8	19,4	61,6	219,4	64,9
Regenbogenforelle	10,9	0,0	1,3	11,3	8,2	4,9
Gesamtergebnis	255,8	78,3	31,1	86,7	236,2	107,2

4.3.2 Abschnitt Gesäuse

Der Abschnitt Gesäuse weist im Mittel höhere Fischdichten (130,5 Ind./ha) aber leicht geringere Biomassen (20,6 kg/ha) als der obere Abschnitt auf. Die höchsten Fischdichten weisen Prallhänge (276,7 Ind./ha) auf, gefolgt von Gleithangstreifen (274,2 Ind./ha). Die Biomassen sind für den Prallhang am höchsten (38,7 kg/ha) gefolgt vom Mittelstreifen (31,1 kg/ha). Im Gesäuse dominiert sowohl im Bezug auf die Biomasse als auch auf die Individuendichte die Bachforelle.

Tab. 5: Biomasse und Abundanz getrennt nach Arten und Habitattypen.

Fischart	Biomasse [kg/ha]					Øha Enns
	Gleithang	vers. Gleithang	Mitte	vers. Prallhang	Prallhang	
Äsche	4,1	2,1	10,4	6,3	2,9	4,3
Bachforelle	4,1	12,5	19,4	12,8	33,6	15,4
Regenbogenforelle	0,1	0,4	1,3	3,7	2,2	1,2
Gesamtergebnis	8,3	15,0	31,1	22,8	38,7	20,9
Fischart	Fischdichte [Ind./ha]					Øha Enns
	Gleithang	vers. Gleithang	Mitte	vers. Prallhang	Prallhang	
Äsche	145,7	120,2	29,9	89,3	54,2	71,3
Bachforelle	73,9	15,2	0,0	36,8	183,5	44,2
Regenbogenforelle	54,6	0,0	2,1	5,5	39,0	15,0
Gesamtergebnis	274,2	135,4	31,9	131,6	276,7	130,5

4.4 Populationsaufbau der einzelnen Fischarten

4.4.1 Äsche

An der Enns wird der gesamte Untersuchungsabschnitt dem Hyporhithral zugesprochen und so stellt die Äsche hier die klassische Leitart dar. Aus dem Längen-Häufigkeitsdiagramm der Äsche für das gesamte Untersuchungsgebiet der Enns, sind Fische aller Altersklassen erkennbar. Der Populationsaufbau ist dem natürlichen Aufbau sehr ähnlich. Fische aus dem österreichweit gutem Reproduktionsjahr 2003 sind etwas überrepräsentiert. Die kleinste gefangene Äsche misst 50 mm, die größte 450 mm. Am stärksten vertreten sind Fische der Größenklasse 70 bis 80 mm. Betrachtet man die Längenverteilungen der Äsche in den beiden Abschnitten, ist erkennbar, dass im Abschnitt oberhalb des Gesäuses alle Größenklassen vorhanden sind, aber im Vergleich zu einem natürlichen Populationsaufbau sind Jungfische unterrepräsentiert. Im Gesäuse wird die Population großteils aus Jungfischen gebildet. Im oberen Abschnitt wurden weit mehr (212 Stück) Fische gefangen als im Gesäuse (59 Stück).

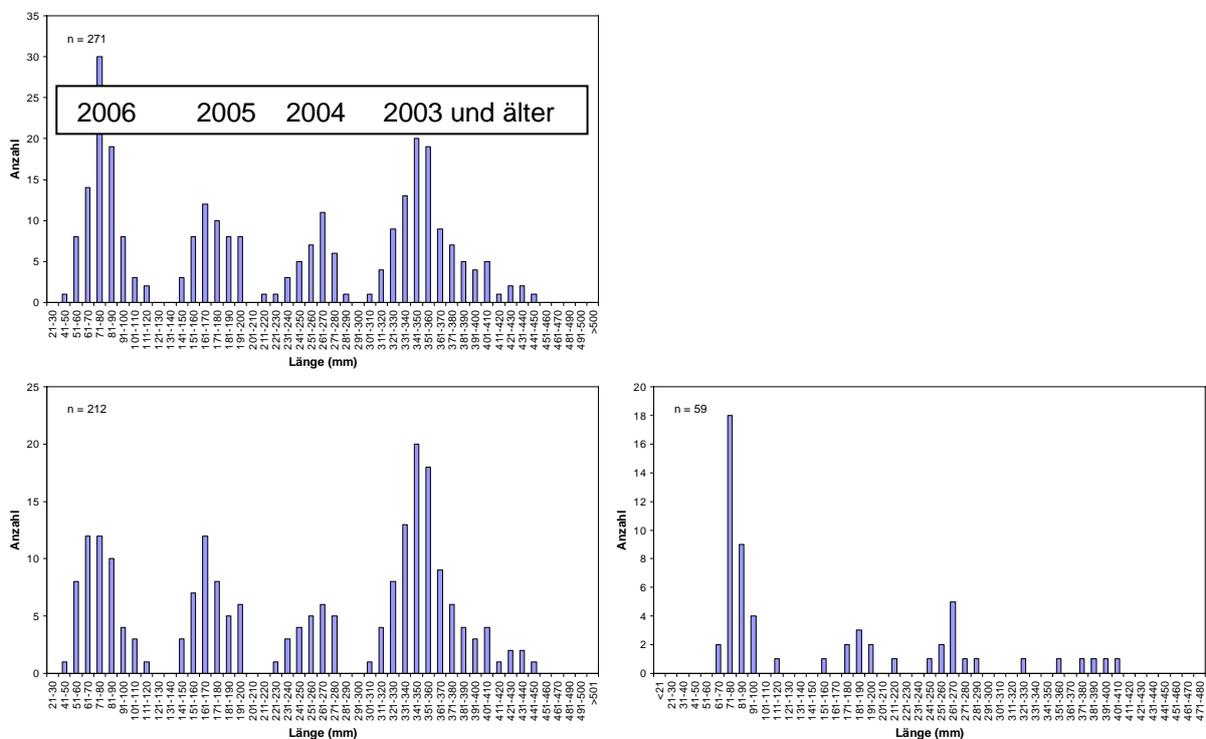


Abb. 9: Längenfrequenzdiagramme der Äsche, oben links Enns gesamt, unten links Abschnitt oberhalb Gesäuse, unten rechts Abschnitt Gesäuse.

4.4.2 Bachforelle

Diese zweite Leitfischart (siehe Kapitel 3.1) stellt bei natürlichen Bedingungen die zweithäufigste Art im Hyporhithral dar, was an der Enns auch der Fall ist. Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 252 Bachforellen gefangen, davon 131 im oberen Abschnitt und 121 im Gesäuse. Für die gesamte Enns zeigt sich ein unnatürlicher Populationsaufbau mit mehr adulten Exemplaren als Jungfischen. Im oberen Abschnitt kommen weit mehr Jungfische vor als im Gesäuse und sind dort auch etwas stärker vertreten als ihre adulten Artgenossen. Die kleinste dokumentierte Bachforelle misst 50 mm, das größte Exemplar misst 580 mm.

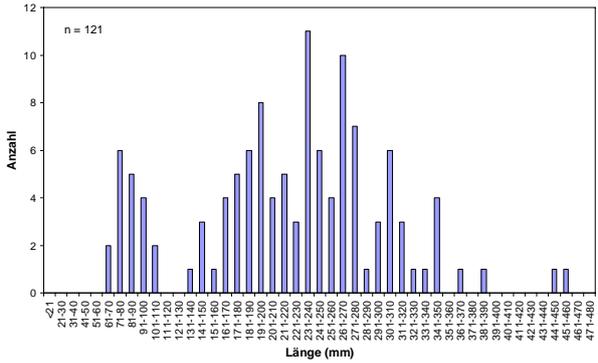
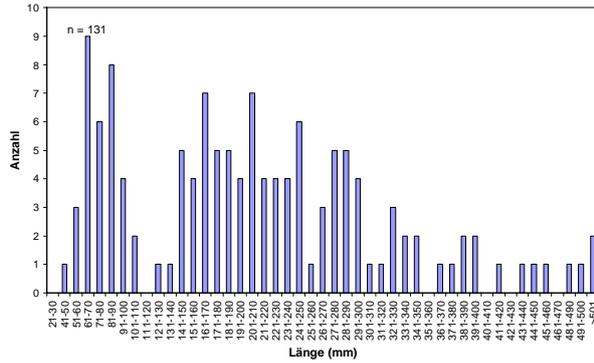
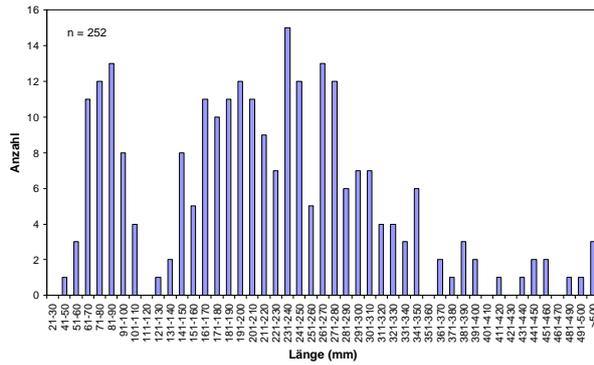


Abb. 10: Längenfrequenzdiagramme der Bachforelle, oben links Enns gesamt, unten links Abschnitt oberhalb des Gesäuses, unten rechts Abschnitt Gesäuse.

4.4.3 Regenbogenforelle

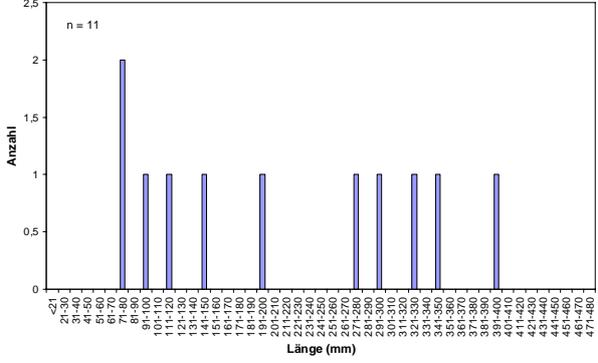
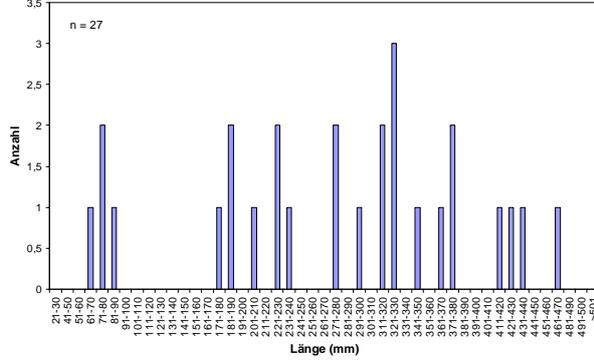
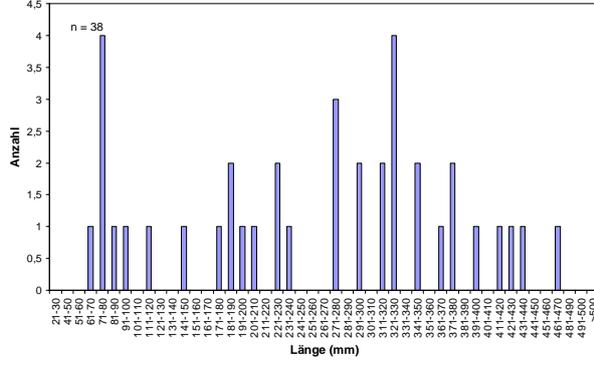


Abb. 11: Längenfrequenzdiagramme der Regenbogenforelle, oben links Enns gesamt, unten links Abschnitt oberhalb des Gesäuses, unten rechts Abschnitt Gesäuse.

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 38 Regenbogenforellen gefangen. Es sind die Größenklassen 70-80 mm und 320-330 mm dominant vertreten. Die kleinste gefangene Regenbogenforelle misst 70 mm die größte 470 mm. Im oberen Abschnitt wurden 27 und im Gesäuse 11 Fische gefangen.

4.4.4 Koppe

Im untersuchten Gebiet wurden insgesamt 160 Kopen gefangen, davon 124 im Abschnitt oberhalb des Gesäuseeinganges und 36 im Gesäuse. Im gesamten Gebiet sowie im oberen Abschnitt dominiert die Größenklasse 90-100 mm, während im Gesäuse die Klasse 70-80 mm am stärksten vertreten ist. Es sind somit alle Altersklassen vertreten. In beiden Abschnitten wurden, methodisch bedingt, wenige Jungfische gefangen. Die kleinste gefangene Koppe misst 25 mm und die größte 135 mm.

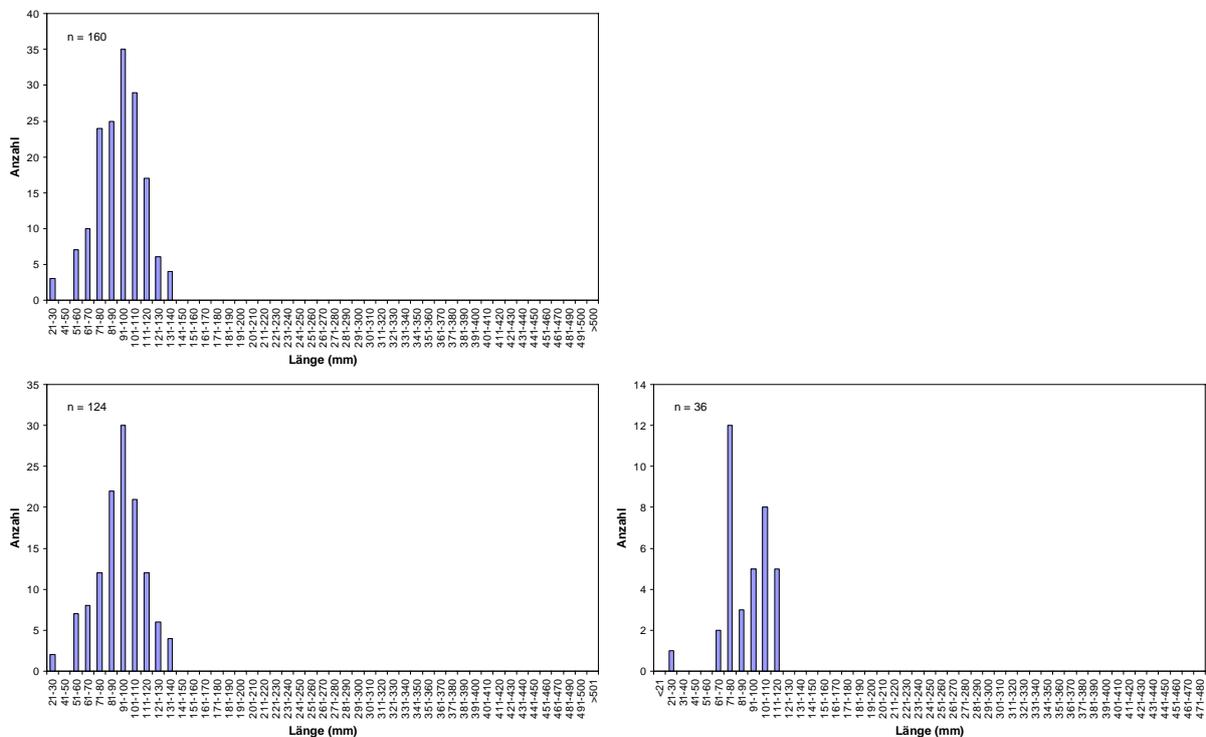


Abb. 12: Längenfrequenzdiagramme der Koppe, oben links Enns gesamt, unten links Abschnitt oberhalb des Gesäuses, unten rechts Abschnitt Gesäuse.

4.4.5 Ukrainisches Bachneunauge

Das Ukrainische Bachneunauge wurde im untersuchten Abschnitt der Enns mit 30 Individuen nachgewiesen. Von diesen wurden 23 im Gesäuse gefangen und 7 im oberen Abschnitt. Das kleinste Exemplar misst 60 mm, das größte 210 mm. In beiden befisheten Teilabschnitten dominiert die Größenklasse 161-170 mm. Das einzige adulte Exemplar (180 mm) wurde im oberen Abschnitt nachgewiesen.

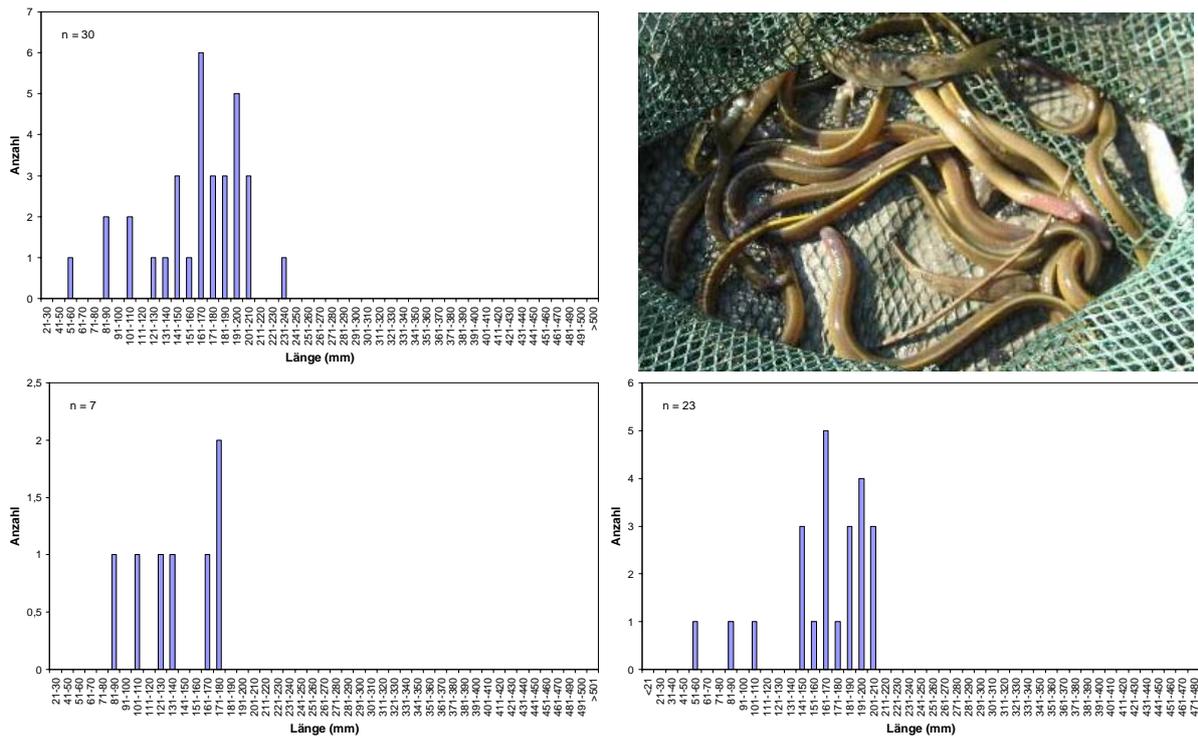


Abb. 13: Längenfrequenzdiagramme des Ukrainischen Bachneunauges, oben links Enns gesamt, unten links Abschnitt oberhalb Gesäuse, unten rechts Abschnitt Gesäuse.

4.5 Minimum-Maximum-Tabellen

Die Minimum-Maximum-Tabellen listen die größten bzw. kleinsten gefangenen Exemplare einer Fischart unterteilt nach Untersuchungsabschnitten auf. Der längste in der Enns gefangene Fisch ist ein Aal (1050 mm). Der kleinste gefangene Fisch ist eine Koppe mit 25 mm. Weiters sind der Bachsaibling mit 310 mm, die Nase mit 440 mm und der Hecht mit 650 mm zu erwähnen.

Tab. 6: Minimum-Maximum-Tabellen nach befischten Abschnitten.

Oberhalb Gesäuse			
Fischart	Länge (mm)		
	Min	Max	Mittelwert
Aitel	470	470	470,0
Äsche	50	450	245,3
Bachforelle	50	580	213,8
Bachsaibling	310	310	310,0
Flussbarsch	70	120	88,3
Hecht	120	650	351,7
Koppe	25	135	94,6
Nase	350	400	375,0
Neunauge	90	210	150,0
Regenbogenf.	70	470	277,4
Gesamtergebnis	25	650	200,0

Gesäuse			
Fischart	Länge (mm)		
	Min	Max	Mittelwert
Aal	1050	1050	1050,0
Äsche	70	405	160,1
Bachforelle	65	520	225,3
Elritze	60	60	60,0
Flussbarsch	65	70	67,5
Hecht	120	120	120,0
Koppe	25	120	91,3
Nase	330	440	385,0
Neunauge	60	210	168,0
Regenbogenf.	75	400	215,9
Rotauge	30	30	30,0
Gesamtergebnis	30	1050	186,9

4.6 Datenvergleich und Zustandsbewertung mittels FIA

An der Enns findet das Leitbild „Hyporhithral groß“ der Bioregion „Kalkvoralpen und nördliche Kalkhochalpen“ Verwendung, welches mit dem Ukrainischen Bachneunauge als typische Begleitart ergänzt wurde (Kapitel 3.1). Die Teilbewertung der Populationsstruktur einzelner Arten auf Basis einer Experteneinschätzung mittels Längen-Häufigkeitsdiagrammen ist hier nicht dargestellt.

Tab. 7: Ergebnis der Bewertungsparameter für den FIA.

Bewertungsparameter	Leitbild	Oberhalb Gesäuse	Gesäuse
Biomasse (kg/ha)	50	27,6	20,9
Leitarten	3	3	3
typ. Begleitarten	7	3	3
sel. Begleitarten	7	2	2
Strömungsgilden	3	3	3
Reproduktionsgilden	6	4	4
Fischregionsindex	5,0	4,5	4,3

Neben dem Fehlen von Begleitarten und Vertretern einzelner Reproduktionsgilden, fällt vor allem die viel zu geringe Biomasse und der in Richtung Rhithral verschobene Fischregionsindex in beiden Abschnitten auf.

Die reine Berechnung des Fischökologischen Zustands (FIA) ergibt zwar einen guten Zustand (<2,5), jedoch ist die Biomasse in beiden Abschnitten so gering, dass sie als K.O.-Kriterium einwirkt. So wird letztendlich der Abschnitt oberhalb des Gesäuses mit vier (unbefriedigend) und das Gesäuse mit fünf (schlecht) bewertet. Die geringfügigen Unterschiede bei der Bewertung des Populationsaufbaus resultieren aus dem geringen Adultfischbestand der Leitfischart Äsche im Gesäuse (siehe Kapitel 4.4.1), dessen schlechtere Einstufung nicht vollständig durch den besseren Neunaugenbestand kompensiert wird.

Tab. 8: Fischökologischer Zustand gemäß FIA im Bereich oberhalb des Gesäuses und im Gesäuse.

Zustandsbewertung	Oberhalb Gesäuse	Gesäuse
Biomasse	4,0	5,0
<i>Artenspektrum</i>	2,0	2,0
<i>Ökologische Gilden</i>	2,0	2,0
Artenzusammensetzung gesamt	1,8	1,8
Fischregionsindex	2,0	3,0
Populationsstruktur	2,1	2,3
Fischökologischer Zustand	4,0 (2,0)	5,0 (2,3)

5. Diskussion

In diesem letzten Kapitel werden die wesentlichen Ergebnisse mit jenem der Mur im Abschnitt Unzmarkt – Judenburg (November 2006, verglichen. In diesem Mur-Abschnitt wurden bereits mehrere flussbauliche Renaturierungsmaßnahmen (v.a. Reaktivierung verlandeter Seitenarme) umgesetzt (Wiesner et al. 2007), allerdings waren auch die fischökologischen Rahmenbedingungen vor Maßnahmenumsetzung besser. Dennoch, kann ein Vergleich dieser beiden Gewässer Anhaltspunkte auf die Sinnhaftigkeit der an der Enns geplanten Maßnahmen bieten.

5.1 Vergleich Biomasse und Individuendichte von Mur und Enns

Die Biomassewerte und Individuendichten von Mur und Enns weichen stark voneinander ab. Beide Werte sind bei der Mur deutlich höher als an der Enns. Aus der Zeitreihe der Enns ist jedoch ersichtlich, dass 1994 in der Enns höhere Bestandswerte vorlagen, als dies gegenwärtig in der Mur der Fall ist. Dieser Populationseinbruch ist auf den starken Fraßdruck des Kormorans im Winter der Jahre 1996 und 1997 zurückzuführen (Zauner 1999). Der Bestand konnte sich seither aufgrund geringer Individuenzahlen nicht erholen. Eine Zuwanderung aus flussab liegenden Abschnitten ist durch das Kraftwerk Gstatterboden unterbunden.

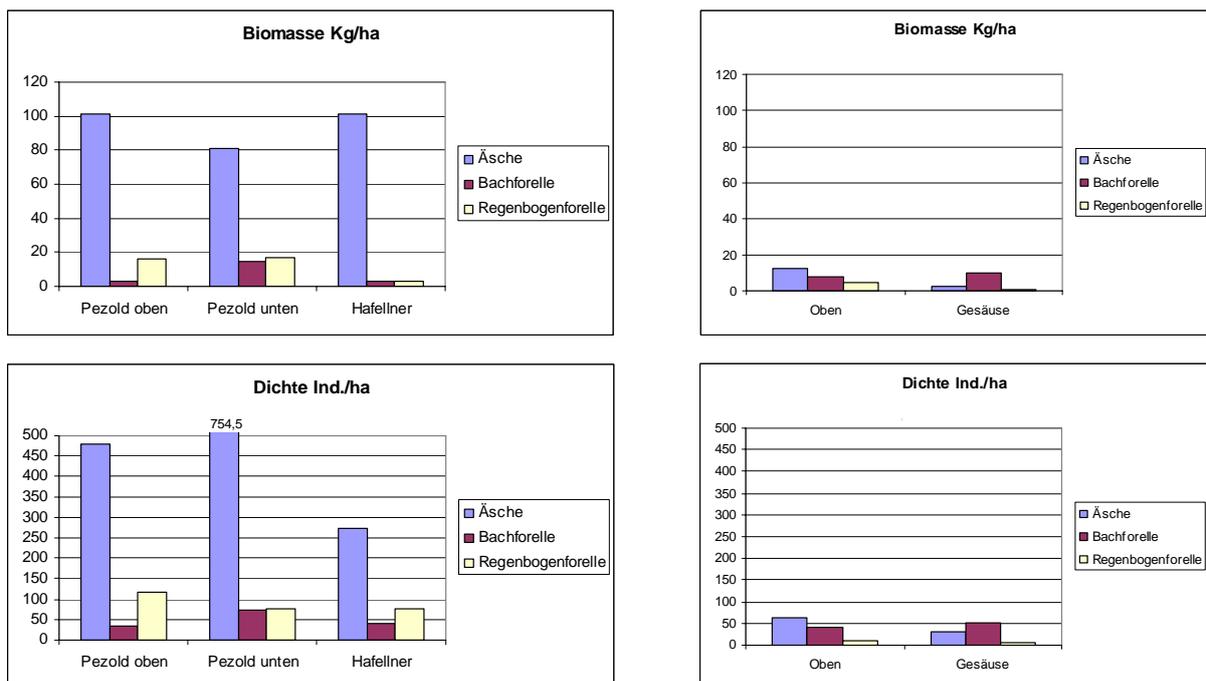


Abb. 14: Biomasse der Mur (oben links), Biomasse der Enns (oben rechts), Individuendichte der Mur (unten links) und Individuendichte der Enns (unten rechts).

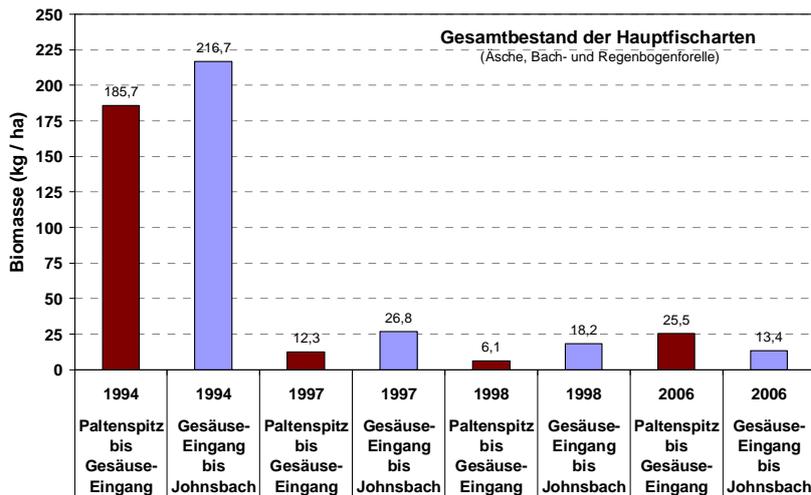


Abb. 15: Zeitreihe der Biomassewerte der Hauptfischarten für die Enns.

5.2 Vergleich Fischartenzusammensetzung von Mur und Enns

Auch bei der Fischartenverteilung der untersuchten Fließstrecken zeigt sich ein sehr differenziertes Bild. In der Mur bildet die Leitfischart Äsche 72,5% der gesamten Fischpopulation und steht somit an erster Stelle. Auch in der Enns ist sie die am stärksten vertretene Art, aber mit einem weit geringeren Anteil von 35,0%. Während an der Mur die allochtone Regenbogenforelle mit 13,5% die zweithäufigste Art darstellt, ist dies an der Enns die Leitfischart Bachforelle mit 32,6%. Am dritthäufigsten an der Mur ist die Bachforelle mit 4,8% und an der Enns die Koppe mit 20,7%. Die Regenbogenforelle bildet in der Enns nur 4,9% des Gesamtbestandes. Im Hauptgerinne der Enns wurden drei Arten mehr nachgewiesen als in der Mur. Nase, Bachsaibling, Aal, Elritze und Rotauge wurden in der Enns nachgewiesen, nicht aber in der Mur. In der Mur wurde der Blaubandbärbling (Erstnachweis für die obere Mur) gefangen der in der Enns nicht nachgewiesen werden konnte. Alle anderen Fischarten kamen in beiden Flüssen vor.

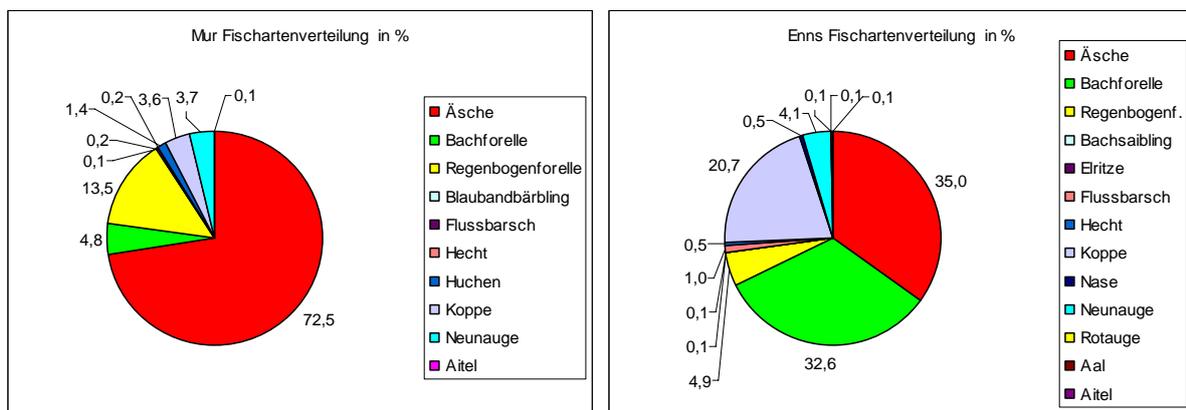


Abb. 16: Fischartenverteilung der Mur (links) und der Enns (rechts).

Der Aal der nicht natürlich in der Enns vorkommt, wurde höchstwahrscheinlich durch Besatz eingebracht. Dies könnte auch in einem nicht angebundenen Nebengewässer der Fall gewesen sein, da der Aal auch weitere Strecken über den Landweg zurücklegen kann. Durch Besatzmaßnahmen ist

auch das Aufkommen des Bachsaiblings in der Enns und des Blaubandbärblings in der Mur zu erklären. Der weit höhere Anteil der Regenbogenforelle in der Mur kann ohne weitere Untersuchungen nicht geklärt werden. Einige Faktoren scheinen jedoch dazu beizutragen: in der Mur findet wahrscheinlich stellenweise immer noch ein Besatz mit Regenbogenforellen statt. Möglicherweise erstreckt sich die Laichtätigkeit der Regenbogenforelle in der Mur auf Herbst und Frühjahr. Im Fall der Enns und ihrer Zubringer im Bereich des Gesäuses scheinen Besatzstop und selektive Entnahme der Regenbogenforelle (Clearing) zu einer Reduktion des Regenbogenforellenbestandes zu führen.

5.3 Vergleich des Populationsaufbaues ausgewählter Fischarten

5.3.1 Äsche

Der Populationsaufbau der Äsche ist je nach Gewässer sehr unterschiedlich. Die auf die befischte Streckenlänge bezogene Gesamtzahl ist in der Mur (1.094 Stück entspricht 14,6 Ind./100m) ungleich höher als in der Enns (271 Stück, entspricht 2,9 Ind./100m). An der Enns zeigt sich trotz der geringeren Stückzahlen ein natürlicherer Populationsaufbau als an der Mur. Dies deutet auf ein besseres Naturaufkommen der Äsche in der Enns im Jahr 2006 hin als in der Mur. Dies ist im Fall der Mur vermutlich auf eine Stauraumpflügelung des Kraftwerks Bodendorf im Mai 2006 und ein Hochwasserereignis im Juni 2006 zurückzuführen (Eberstaller et al. 2007). Aufgrund der geringen Stückzahlen wird eine Erholung des Äschenbestandes der Enns noch einige Jahre in Anspruch nehmen. Ein weiterer Unterschied der Äschenpopulationen der beiden Flüsse ist die unterschiedliche Endgröße. Während die Muräsche mit 40 cm schon als „kapitaler“ Fisch gilt, erreicht sie in der Enns Endgrößen um 45 cm. Es ist jedoch zu erwähnen, dass die Äschen sowohl aus der Enns wie auch aus der Mur als klein zu bezeichnen sind. An vergleichbaren Flüssen (Drau, Inn und verschiedene Gewässer in Niederösterreich) erreicht die Äsche häufig eine Endgröße von über 50 Zentimetern (Jungwirth et al. 1998, Unfer et al. 2004, Unfer & Jungwirth 2005).

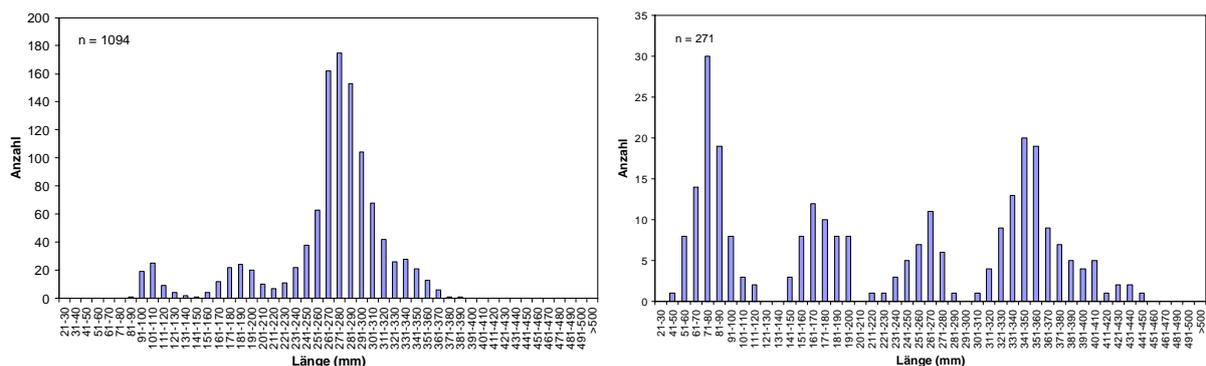


Abb. 17: Populationsaufbau der Äsche in der Mur (links), Populationsaufbau der Äsche in der Enns (rechts).

5.3.2 Bachforelle

An den Gesamtzahlen ist gut zu erkennen, dass in der Enns weit mehr Bachforellen vorkommen (252 Stück, entspricht 2,7 Ind./100m), als in der Mur (79 Stück, entspricht 1 Ind./100m). Dies könnte mitunter durch das „Clearing“ der Regenbogenforelle in der Enns, welche sich konkurrenzierend auf den Bachforellenbestand auswirkt, bedingt sein.

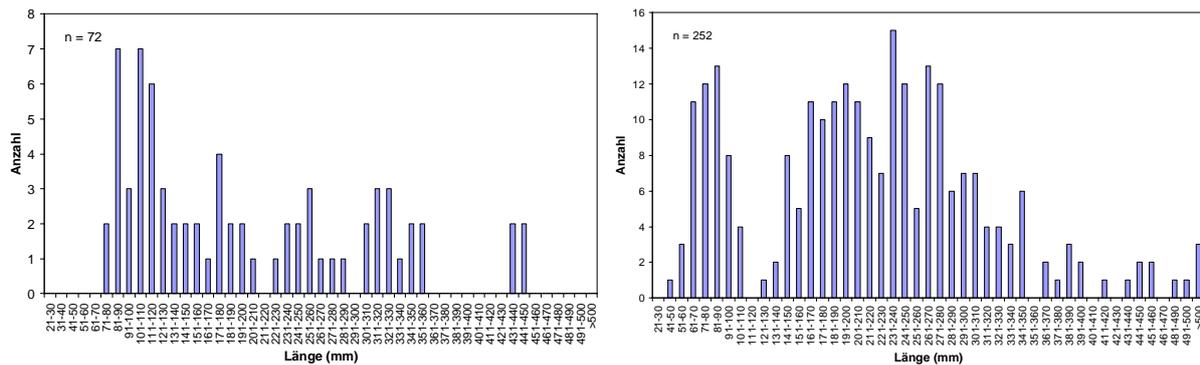


Abb. 18: Populationsaufbau der Bachforelle in der Mur (links), Populationsaufbau der Bachforelle in der Enns (rechts).

5.4 Maßnahmenauswirkungen an der Mur

Da der Zeitraum zwischen Fertigstellung der Maßnahmen (2005/2006) und dem Postmonitoring (Herbst 2006) an der Mur nur von kurzer Dauer war, können nur wenige fundierte Aussagen über die langfristige Funktionalität getroffen werden. Jedoch war schon nach dieser kurzen Zeitspanne erkennbar, dass sich in den Seitenarmen anteilmäßig mehr Jungfische als im Hauptgerinne befinden, darunter auch Junghuchen (0+). Auch gelang der Nachweis einiger Fischarten ausschließlich in derartigen Nebenarmen. Um weitere Aussagen über die langfristige Funktionsfähigkeit der Maßnahmen treffen zu können, ist ein längerer Beobachtungszeitraum notwendig.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind zwar positive Entwicklungen (Jungfischauftreten, Artennachweise) erkennbar, jedoch haben diese, im Fall der Mur, nur bedingt auch einen Einfluss auf die Zustandsbewertung, da bereits vor Maßnahmenumsetzung der gute Zustand gegeben war.

5.5 Ausblicke für die Enns nach deren Umgestaltung

Der Charakter der geplanten Maßnahmen weicht weit von jenem der Maßnahmen an der Mur ab (Mündungsbereich der Palten, kleiner Seitenarm bei Lettmeier Au).

Eine Veränderung des Fischartenspektrums (Aufkommen fehlender Arten) ohne bestehende Reliktorkommen ist nicht möglich, da eine Zuwanderung von unten durch das KW-Gstatterboden derzeit unterbunden ist. Zum Zeitpunkt der Untersuchung besaß das Kraftwerk keinerlei Einrichtungen zum Fischaufstieg, eine solche ist jedoch in Planung.

Anteilmäßig sind die geplanten Renaturierungen im derzeit regulierten Abschnitt unzureichend. Aufgrund der auch nach Maßnahmenumsetzung bestehenden Lebensraumdefizite und der schlechten Ausgangslage (Artenspektrum, Fischbestand), verglichen mit der Mur, ist eine Verbesserung der fischökologischen Situation fraglich. Eine Reaktivierung ehemaliger Mäanderbögen mit einhergehender Reduktion des Gefälles (Laufverlängerung) sowie der Tieferlegung wichtiger Überschwemmungsflächen – derzeit durch Eintiefung der Flusssohle vollständig entkoppelt – wären im regulierten Abschnitt unbedingt anzustreben.

Aus fischökologischer Sicht ist an der Enns ein Management des Kormoranbestandes notwendig, damit sich der stark dezimierte Fischbestand (Kormoraneinfall 1996/97) erholen kann. Ohne ein solches Management konnte sich der Bestand in den letzten 10 Jahren nicht erholen und wird es vermutlich auch weiterhin kaum können.

Das „Clearing“ der Regenbogenforelle sollte unbedingt im Zusammenhang mit einer ökologischen und nachhaltigen fischereilichen Bewirtschaftung weiterbetrieben werden, da ansonsten der Anteil an Regenbogenforellen wieder zunimmt und die Bachforelle erneut zurückgedrängt wird.

6. Literaturverzeichnis

Eberstaller J., Pinka P., Mathias J., Unfer G., Wiesner C., Renner R. (2007): Gewässerökologische Aspekte des Feststoffmanagements am Beispiel des KW Bodendorf/Mur. WasserWirtschaft, 11/2007, 12-17; ISSN 0043-0978

Haunschmid, R., Wolfram, G., Spindler, T., Honsig-Erlenburg, W., Wimmer, R., Jagsch, A., Kainz, E., Hehenwarter, K., Wagner, B., Konecny, R., Riedmüller, R., Ibel, G., Sasano, B. & N. Schotzko (2006). Erstellung einer fischbasierenden Typologie Österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. 94 pp. Schriftreihe des BAW Band 23, Wien 94 pp.

Jungwirth, M., Schmutz, S., Waidbacher, H. (1989): Fischökologische Fallstudie Inn.. Fischereiausschuß Innsbruck Stadt und Land, 93 p

Kottelat, M., Freyhof, J. 2007: Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. 646 pp.

Schmutz, S., Zauner, G., Eberstaller, J. & M. Jungwirth (2001). Die „Streifenbefischungsmethode“: Eine Methode zur Quantifizierung von Fischbeständen mittelgroßer Fließgewässer , Österreichs Fischerei, 54 (1): 14-27.

Unfer, G., Wiesner, C., Jungwirth, M. (2004): Fischökologisches Monitoring im Rahmen des LIFE-Projekts "Auenverbund Obere Drau". Endbericht; Studie im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung Abt. 18 - Wasserwirtschaft, 94 pp.

Unfer G., Jungwirth M. (2005): Fischökologische Bestandsaufnahme an acht niederösterreichischen Fließgewässern. In: Österreichische Fischereigesellschaft gegr. 1880, Österreichische Fischereigesellschaft gegr. 1880 - Festschrift anlässlich des 125-jährigen Bestehens, 98-121; Österreichische Fischereigesellschaft gegr. 1880 - Eigenverlag, Wien.

Wiesner C., Unfer G., Foramitti A., Haslauer M., Jungwirth M., 2007. Inneralpines Flussraummanagement Obere Mur – Arbeitspaket F.2.2 Fischökologisches Post-Monitoring. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19B Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt, Graz.

Zauner, G., 1999. Einfluss des Kormorans auf die fischökologischen Verhältnisse der steirischen Enns zwischen Liezen und Johnsbach. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung Rechtsabteilung 6 – Naturschutz.